

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-047960

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

B29C 47/20
B29C 47/08
// B29L 23:00

(21)Application number : 06-205992

(71)Applicant : IDEMITSU KOSAN CO LTD
PLACO CO LTD

(22)Date of filing : 08.08.1994

(72)Inventor : WATANABE KOKI
SATO ATSUSHI
FURUSAWA TOSHIHIRO
HATA NORIO
NAKAYAMA HIDENOBU

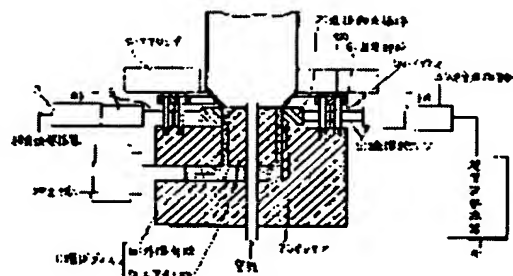
BEST AVAILABLE COPY

(54) EXTRUSION MOLDING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To exert vibration on a molding material so as to smoothly extruding it and mold at a high speed by exerting ultrasonic vibration to a diametric vibration resonance body from an ultrasonic vibration by an ultrasonic oscillator through a micro-vibration horn.

CONSTITUTION: An extrusion molding device extrudes a molding material so as to mold a predetermined shape by an annular die 1. In this case, there is provided a diametric vibration resonance body 2 which forms a part of an outer annular member 1a in the annular die 1 and exerts vibration on the molding material to be extruded from the annular die 1 in the vertical direction with respect to the flow of the material. On the other hand, there is provided a micro-vibration horn 5 which comes in contact with the outer peripheral face of the diametric vibration resonance body 2 and transmits ultrasonic vibration from an ultrasonic vibrator 3. The ultrasonic vibration is exerted on the diametric vibration resonance body 2 from the ultrasonic vibrator 3 by an ultrasonic oscillator 4 through the micro-vibration horn 5. Thus, vibration is exerted on the molding material so as to smoothly extrude it. Accordingly, high speed extrusion molding can be performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3582606
[Date of registration]	06.08.2004
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-47960

(43) 公開日 平成8年(1996) 2月20日

(51) Int.Cl.⁶

B 2 9 C 47/20

47/08

// B 2 9 L 23:00

識別記号

庁内整理番号

9349-4F

9349-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-205992

(22) 出願日 平成6年(1994) 8月8日

(71) 出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(71) 出願人 000136723

株式会社ブラコー

埼玉県岩槻市笹久保新田550

(72) 発明者 渡邊 光喜

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

(72) 発明者 佐藤 淳

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

(74) 代理人 弁理士 渡辺 喜平 (外1名)

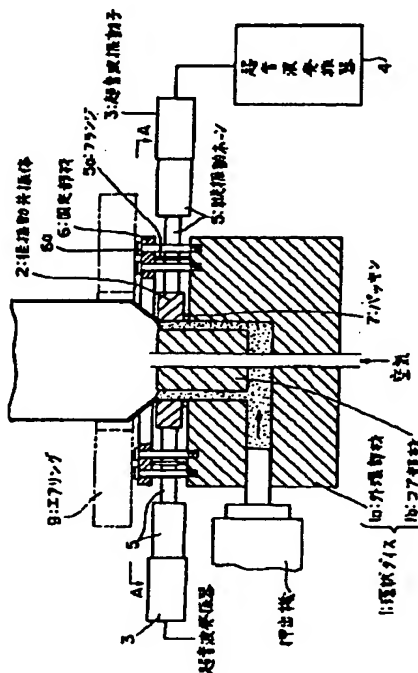
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 押出成形装置

(57) 【要約】

【構成】 環状ダイスによって成形材料を所定の形状に押出成形する押出成形装置において、前記環状ダイス1の外環部材1aの一部を構成し、前記環状ダイスから押出される前記成形材料に、その流れに対して垂直方向の振動を与える径振動共振体2と、この径振動共振体2の外周面に接合し、超音波振動子からの超音波振動を伝達する縦振動ホーン5と、この縦振動ホーン節部に設けたフランジ5aを前記環状ダイス1に固定する固定部材6とで構成する。

【効果】 成形材料の環状ダイスから押出されるとき及び／又は押出された直後において、成形材料にその流れに対して垂直な方向の超音波振動を付与することによって、メルトフラクチャーの発生を抑制又は低減しつつ押出成形速度の高速化を可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状ダイスによって成形材料を所定の形状に押出成形する押出成形装置において、前記環状ダイスの外環部材の一部を構成し、前記環状ダイスから押出される前記成形材料に、その流れに対して垂直方向の振動を与える径振動共振体と、この径振動共振体の外周面に接合し、超音波振動子からの超音波振動を伝達する縦振動ホーンとを具備したことを特徴とする押出成形装置。

【請求項2】 環状ダイスによって成形する材料を所定の形状に押出成形する押出成形装置において、前記環状ダイスの出口部分に配置され、前記環状ダイスから押出されてきた直後の固化していない状態の前記成形材料に、その流れに対して垂直方向の振動を与える径振動共振体と、

この径振動共振体の外周面に接合し、超音波振動子からの超音波振動を伝達する縦振動ホーンとを具備したことを特徴とする押出成形装置。

【請求項3】 環状ダイスによって成形材料を所定の形状に押出成形する押出成形装置において、一部が前記環状ダイスの外環部材の一部を構成するとともに、残りの一部が環状ダイスの出口部分より突出し、前記環状ダイスから押出される前記成形材料及び前記環状ダイスから押出された直後の固化していない状態の前記成形材料に、その流れに対して垂直方向の振動を与える径振動共振体と、

この径振動共振体の外周面に接合し、超音波振動子からの超音波振動を伝達する縦振動ホーンとを具備したことを特徴とする押出成形装置。

【請求項4】 前記縦振動ホーンまたは前記径振動共振体にフランジを設け、このフランジを固定部材で前記環状ダイスに固定した請求項1、2又は3記載の押出成形装置。

【請求項5】 前記フランジが、振動の節部に設けてある請求項4記載の押出成形装置。

【請求項6】 前記径振動共振体に、振動の節部が一個以下の共振体を用いた請求項1～4又は5記載の押出成形装置。

【請求項7】 前記フランジと、振動ホーン又は径振動共振体との接続部の厚みを10mm以下とした請求項1～5又は6記載の押出成形装置。

【請求項8】 前記超音波振動子を複数設け、それぞれ縦振動ホーンを介して前記径振動共振体の外周面に軸対称に取付けた1～6又は7記載の押出成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、成形材料の押出成形装置に関し、特に、環状のダイス又はダイスの近傍において、固化されていない成形材料に、成形材料の流れに対して垂直方向の振動を与えながら押出成形を行なう押出

成形装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 押出成形装置は、プラスチック等の成形材料を熔融、混練して所望の断面形状をした成形品を連続的に押出して製品を得る装置であり、成形原料としてのペレットの配合押出しをはじめとして、フィルム、シートのほかパイプ、異形材などの成形に多く利用されている。ところが、押出成形において、ダイスからの押出速度を高くすると、成形材料のダイス内部での流動性が悪化し、メルトフラクチャーと呼ばれる成形品の表面荒れを生じてしまう。このメルトフラクチャーを防ぐには、押出速度を一定の速度以上とすることができず、したがって生産速度の高速化にも限界があり、生産性の向上を図る上で、ネックとなっていた。

【0003】 一方、メルトフラクチャーの発生を抑制するために、成形材料の温度を上げる方法もある。しかし、成形材料の温度を高くするとプラスチックフィルムの主要な成形法であるインフレーション成形においては、押出後のフィルムを冷却する装置の冷却能力を増強しなければならないという問題が発生する。また、ボトルを成形する中空成形法においては、バリソンと呼ばれるチューブ状の予備成形物が自重で伸びてしまうドロダウンと呼ばれる現象が著しくなり、良好な形状の成形品を得ることができなくなるという問題が発生する。このため、成形材料の温度を上げてメルトフラクチャーの発生を抑制する方法は、いずれの成形法においても好ましい方法ではなかった。

【0004】 そこで、これらの問題を生じないで、押出成形速度を高くする方法がいくつか提案されており、例えば、特開平2-141222号で提案されているものがある。この特開平2-141222号における押出成形装置によれば、ダイスを共振するように、かつ成形材料が押出口から流出する方向に対して垂直な方向に振動が伝達するように、超音波を印加する構成としてあるので、成形材料の流動抵抗が減少するとともに、非常に高速度の押出速度までメルトフラクチャーの発生を抑えることができ、生産性の向上を図ることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平2-141222号における成形装置は、縦振動共振体を利用しているので、超音波振動を押出される成形品に対して均一に伝達させようすると、押出口の形状がシート状あるいはストランド状のものに限定されてしまう。このため、極薄、極細の製品の押出には適しているが、プラスチック製品の主要な成形法であるインフレーション成形、中空成形、パイプ成形、丸棒成形等の、押出口形状が環状のものに適用した場合には十分な効果を得ることができなかった。

【0006】 本発明は、上記の問題にかんがみてなされたもので、インフレーション成形、中空成形、パイプ成

形、丸棒成形等の、押出形状が環状のものについても、押出口部において押出される成形材料に対し、その押出方向と垂直な方向に超音波振動を均一に伝達させることによって成形材料のダイス内の流動性を良好にし、また、押出された後の成形材料が固化しない部分において、超音波振動を押出方向と垂直な方向に均一に伝達させることによって、高速押出の際に発生する成形品の不良現象を低減することにより、生産速度を飛躍的に向上させ、成形品のコストダウンを図ることができるようにした押出成形装置の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成すべく、環状ダイスによって成形材料を所定の形状に押出成形する請求項1記載の押出成形装置は、前記環状ダイスの外環部材の一部を構成し、前記環状ダイスから押出される前記成形材料に、流れに対して垂直方向の振動を与える径振動共振体と、この径振動共振体の外周面に接合し、超音波振動子からの超音波振動を伝達する縦振動ホーンとで構成してある。

【0008】また、請求項2記載の押出成形装置は、前記環状ダイスの出口部分に配置され、前記環状ダイスから押出されてきた直後の固化していない状態の前記成形材料に、流れに対して垂直方向の振動を与える径振動共振体と、この径振動共振体の外周面に接合し、超音波振動子からの超音波振動を伝達する縦振動ホーンとで構成してある。

【0009】また、請求項3記載の押出成形装置は、一部が前記環状ダイスの外環部材の一部を構成するとともに、残りの一部が環状ダイスの出口部分より突出し、前記環状ダイスから押出される成形材料及び押出された直後の固化していない状態の前記成形材料に、流れに対して垂直方向の振動を与える径振動共振体と、この径振動共振体の外周面に接合し、超音波振動子からの超音波振動を伝達する縦振動ホーンとで構成してある。

【0010】また、請求項4記載の押出成形装置は、前記縦振動ホーンまたは径振動共振体にフランジを設け、このフランジを固定部材で前記環状ダイスに固定した構成としてある。

【0011】また、請求項5記載の押出成形装置は、前記フランジを、振動の節部に設けた構成としてある。

【0012】また、請求項6記載の押出成形装置は、前記径振動共振体に、振動の節部が一個以下の共振体を用いた構成としてある。

【0013】また、請求項7記載の押出成形装置は、前記フランジと、振動ホーン又は径振動共振体との接続部の厚みを10mm以下とした構成としてある。

【0014】さらに、請求項7記載の押出成形装置は、前記超音波振動子を複数設け、それぞれ縦振動ホーンを介して前記径振動共振体の外周面に軸対称に取付けた構成としてある。

【0015】

【作用】上記構成からなる押出成形装置によれば、環状又は棒状をした、環状ダイスから押出される成形材料又は／及び環状ダイスから押出された直後の固化していない成形材料に対して、その成形材料の流れる方向に対し垂直方向の振動を与えることにより、環状ダイスからの押出成形を高速に行なわしめる。

【0016】

【実施例】以下、本発明押出成形装置の実施例について、図面を参照しつつ説明する。図1は本発明の第一実施例装置であって、振動の節部を有しない径振動共振体を用いた例を示す要部断面図であり、図2は振動ホーンの取付け状態を示す図1のA-A平面図である。また、図3は本発明の第一実施例装置であって、振動の節部を有する径振動共振体を用いた例を示す要部断面図である。これら図面において、1は円筒状のフィルムを押出成形する環状ダイスで、外環部材1aとコア部材1bとで形成してあり、コア部材1bは外環部材1aより突出している。

【0017】2は環状をした径振動共振体で、外環部材1aと同一の内径を有し、かつコア部材1bの外環部材1aからの突出量とほぼ同じ寸法の厚みを有している。この径振動共振体2は、後で詳述するパッキン7を介して外環部材1aの上面に配置され、環状ダイス1の一部を構成している。3は超音波振動子であり、超音波発振器4によって発生された超音波振動を縦振動ホーン5を介して径振動共振体2に伝達する。9はエアリングでありダイス1から押出された円筒状フィルムを冷却する。

【0018】次に、各構成部材について詳述する。径振動共振体2としては、径方向の幅を狭くして振動の節部（振動しない部分を有しないようにした共振体（図1、2に示すもの）と、径方向の幅を広くして振動の節部を有するようにした共振体（図3に示すもの）とのいずれかの共振体を用いることができる。ここで、振動の節部を有しない径振動共振体は、振幅の大きな振動がその径方向に表われ、その振幅は共振体の中心軸に対して軸対称である。また、振動の節部を有する共振体も、振幅の大きな振動がその径方向に表われ、またその振幅は共振体の中心軸に対して軸対称である。

【0019】径振動共振体2の共振周波数は、振動節部を有しない共振体の場合には共振体外周の円周の長さによってほぼ決定され、振動の節部を有する共振体の場合には共振体の径方向の幅（外径と内径の幅）によって決定される。したがって、振動の節部を有する共振体の方が、振動の節部を有しない共振体に比べ共振周波数の選択の自由度が大きい。

【0020】径振動共振体2と縦振動ホーン5は、あらかじめ、使用する超音波振動子3と環状ダイス1の必要とされる押出口径、及び共振周波数を考慮して設計、製作されている。また、径振動共振体2と振動ホーン5と

5

しては金属、セラミックス、グラファイト等を用いることができるが、振動の伝達損失の観点からすると、伝達損失の小さいアルミ合金、チタン合金が好ましい。

【0021】径振動共振体2の固定は、共振をできるだけ妨げないようにして行なう必要がある。したがって、径振動共振体2が振動の節部を有しないものであるときは、図1に示すように、振動ホーン5の中間部にフランジ5aを設け、このフランジ5aを固定部材6とボルト6aで環状ダイス1の外環部材1aに固定し、径振動共振体2が振動の節部を有するものであるときは、図3に示すように、径振動共振体2の節部にフランジ2aを設け、このフランジ2aを固定部材6とボルト6a、8で外環部材1aの固定部1bに固定する。振動ホーン5とフランジ5aの接続部又は共振体2とフランジ2aの接続部の厚さは、振動の伝達を少なくするため10mm以下、好ましくは機械強度の耐え得る範囲でできるだけ薄くすることが好ましい。

【0022】超音波発振器4によって超音波振動子3に超音波振動を発生させ、振動ホーン5、径振動共振体2を振動させる。超音波発振器4は、温度変化に伴う共振周波数の変化、あるいは成形条件の変化に伴う音響的な負荷変動に対応するため、振幅制御回路付自動周波数追尾型の発振器を使用することが望ましい。

【0023】また、必要な超音波出力が一個の超音波振動子では要求される値に達しない場合には、振動子を複数個使用することも可能である。その際には、同じ振動特性をもつ振動子を必要な本数用意し、径振動共振体の外周面に、径振動共振体の中心軸と軸対称に取付けられ

【0024】また、超音波出力合成器を用いることもできる。例えば、図4に示すような、振動特性を損なわないように多角形（八角形以上）に形成した振動板8の各辺に超音波振動子3を接合し、これら超音波振動子3を同一位相で振動させ、その出力を中央部に集めて径振動共振体2に付与する構成とした超音波出力合成器を用いることもできる。このような超音波出力合成器を用いると大きな振動を径振動共振体2に付与できる。

【0025】パッキン7は、環状ダイス1と径振動共振体2の間に成形材料が入り込むのを防ぐために用いられるが、径振動共振体2の共振を妨げないようにし、かつ、振動の損失を最小にするために、径振動共振体2の接触部が線接触となるような形状、例えばOリングとすることが好ましい。材質については、成形温度に耐えられるシリコンゴム、ふっ素含有樹脂等を用いることができるが、径振動共振体2の共振を妨げないようにし、かつ、振動の損失を最小にするために、自己潤滑性の高いふっ素含有樹脂を用いることが好ましい。

【0026】上記構成からなる押出成形装置によれば、成形材料を溶融して押出すときに、超音波発振器4によって超音波振動子3から環状ダイス1の一部を構成する

6

径振動共振体2に超音波振動を付与する。これにより、環状ダイス1から押出される成形材料に、その流れに対して垂直方向に振動を与えることができ、成形材料の押出しを円滑ならしめる。したがって、メルトフラクチャー等を生じることなく、高速度の押出成形が可能となる。

【0027】なお、上記押出成形時に径振動共振体2に付与する振動の共振周波数は、超音波振動子3や径振動共振体2の材質、形状及び使用温度等を考慮に入れて決定されるが、流動状態の材料に振動効果を有効に作用させるためには10～100kHzの周波数とすることが好ましい。また、振動の振幅（径振動共振体の内径面の振幅）は、超音波振動を有効に作用させるために0.1～50μmとすることが好ましい。

【0028】図5は、本発明の第二実施例装置を示す要部断面図である。この第二実施例装置においては、径振動共振体2を環状ダイス1の出口部分の外側に配置してある。この場合も、径振動共振体2の内径は、環状ダイス1の外環部材1aとほぼ同一径としてある。また、他の構成もパッキン7を外環部材1aと径振動共振体2の間に介在させないほか（外環部材1aと径振動共振体2の間に成形材料が入り込むような場合は、パッキン7を介在させることもある）は、第一実施例装置と同様の構成となっている。

【0029】この第二実施例の押出成形装置によれば、環状ダイス1から押出されてきて、まだ固化されていない状態の成形材料に、その流れに対して垂直方向に振動を与えることができる。したがって、環状ダイス1からの成形材料の押出しを促進し、高速度の押出成形が可能となる。

【0030】図6は、本発明の第三実施例装置を示す要部断面図である。この第三実施例装置においては、径振動共振体2の一部を環状ダイス1の一部として構成させるとともに、残りの一部を環状ダイス1のコア部材1bより突出させてある。この第三実施例の押出成形装置によれば、成形材料が、環状ダイス1から押出されるとき及び押出された直後に振動を与えることができ、第一及び第二実施例装置と同様の効果を得られる。

【0031】なお、本発明の押出成形装置は、インフレーション成形だけでなく、パイプ成形、中空成形、丸棒成形等、環状ダイス（コア部材を有しないものを含む）を用いた押出成形全般に適用できる。また、第二、第三実施例装置に振動の節部を有する径振動共振体を用いることもできる。

【0032】＜実験例と比較例＞インフレーション成形装置を用いて行なった実験結果を、比較例と比較しつつ説明する。

【実験例1】

押出実験装置：図1に示すインフレーション成形装置

成形材料：ポリエチレン（出光石油化学（株）製 01

34N)

共振体：節部のない径振動共振体（図1、図2）

寸法 内径φ70-外径φ102-厚さt15（mm）

材質 アルミ合金（A2024）

バックイン：ふっ素含有樹脂（ポリテトラフロロエチレン）製Oリング（G70）

つぶししろ 0.1mm（室温）

ダイス形状：リップ口径 φ70mm，リップクリアランス 1.25mm

超音波振動子：ボルト締めランジュバン型振動子（日本特殊陶業（株）製 D45520）

超音波発振器：精電舎電子工業（株）製 sonopet1200B

共振周波数：19.3kHz（160℃のとき）

設定振幅：5μm

押出条件：材料温度160℃

ダイス温度160℃

押出速度：5～20kg/hr

径振動共振体は、振動を妨げないよう非接触式の遠赤外*
[表1]

*線ヒーターを用いて上記温度に加熱した。以上の条件で径振動共振体を振動させながら、インフレーション成形を行ない、そのときのメルトフラクチャーの発生状況を調べた。

【0033】[実験例2] 径振動共振体をその下面がインフレーション成形ダイスの押出口から5mm上方になるように配置した、図5に示すインフレーション成形装置を用い、成形材料が押出口から押出された直後の固化していない状態で超音波振動を与えるようにした以外は、実験例1と同じ条件で実験を行なった。

【0034】[比較例1] 径振動共振体の振動を停止した以外、実験例1と同じ条件で実験を行なった。

【0035】[比較例2] 径振動共振体の振動を停止した以外、実験例2と同じ条件で実験を行なった。

【0036】[比較例3] 径振動共振体のない、通常のインフレーション成形ダイスを使用した以外、実験例1と同じ条件で実験を行なった。実験例1、2、比較例1、2、3の結果を表1に示す。

【0037】

	押出速度 (kg/hr)				
	5.0	7.2	8.4	16.8	20.0
実験例1	○	○	○	○	○
実験例2	○	○	○	○	○
比較例1	○	○	△	×	×
比較例2	—	—	—	—	—
比較例3	○	○	△	×	×

○：メルトフラクチャー発生せず

△：メルトフラクチャー若干発生

×：メルトフラクチャー著しく発生

—：製膜せず（径振動共振体に溶融樹脂が接着したため）

【0038】この結果、径振動共振体を用い、成形材料の押出口から流出する方向に対して垂直な方向に超音波振動を印加することにより、環状の押出口をもつ成形ダイスにより成形される押出成形装置においても、非常に高速度の押出速度までメルトフラクチャーの発生を抑えることができ、生産性の向上を図れることが判明した。

【0039】

【発明の効果】以上のように、本発明の押出成形装置によれば、成形材料の環状ダイスから押出されるとき及び／又は押出された直後において、成形材料にその流れに対して垂直な方向の超音波振動を付与することによって、メルトフラクチャーの発生を抑制又は低減しつつ押出成形速度の高速度化を可能とする。したがって、押出成形の生産性を飛躍的に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例装置であって、振動の節部

を有しない径振動共振体を用いた例を示す要部断面図である。

【図2】振動ホーンの取付け状態を示す図1のA-A平面図である。

【図3】本発明の第一実施例装置であって、振動の節部を有する径振動共振体を用いた例を示す要部断面図である。

【図4】超音波振動合成器を用いた例の本発明押出成形装置の概略平面図である。

【図5】本発明の第二実施例装置を示す要部断面図である。

【図6】本発明の第三実施例装置を示す要部断面図である。

【符号の説明】

1 環状ダイス

1a 外環部材

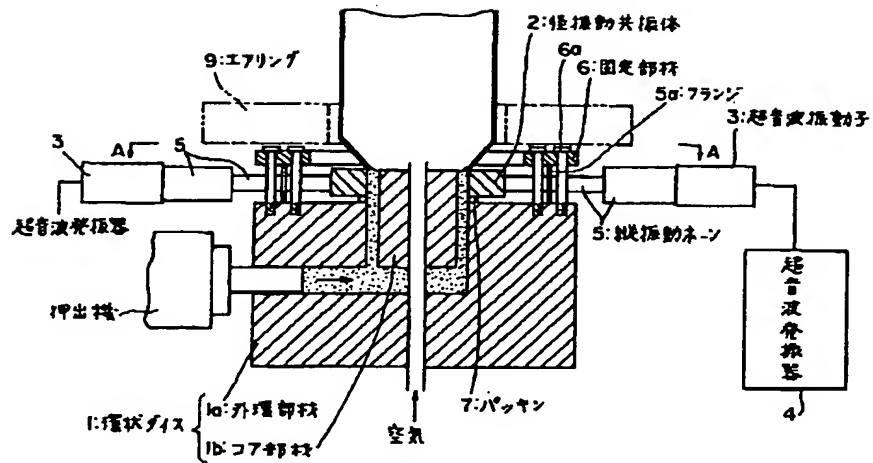
9

10

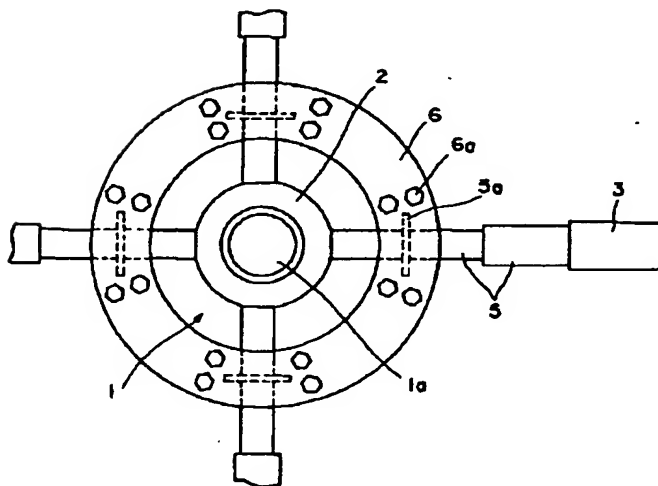
- 1b コア部材
2 径振動共振体
2a フランジ
3 超音波振動子
4 超音波発振器

- 5 縦振動ホーン
5a フランジ
6 固定部材
7 パッキン

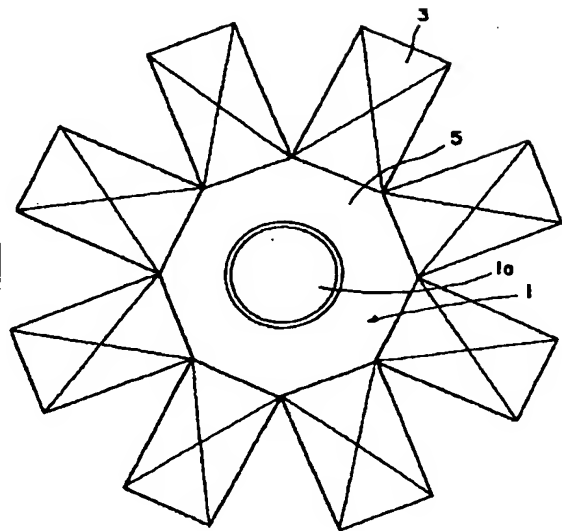
【図1】



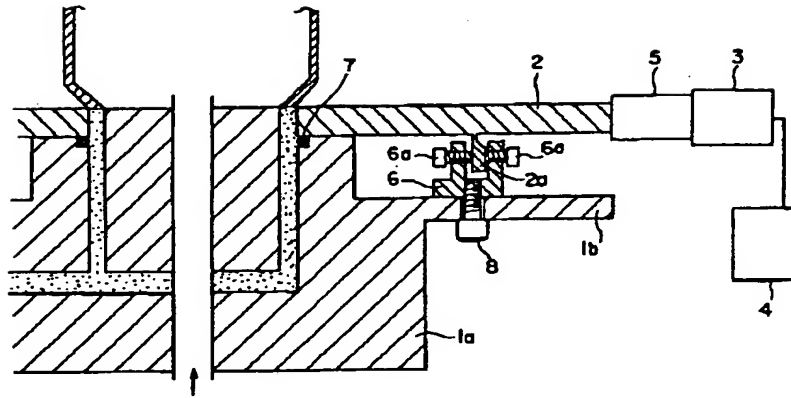
【図2】



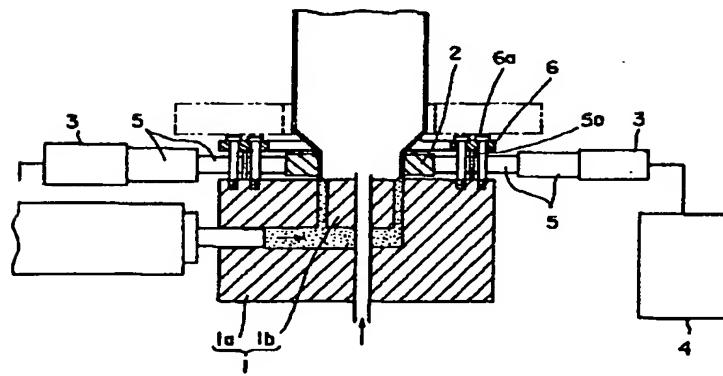
【図4】



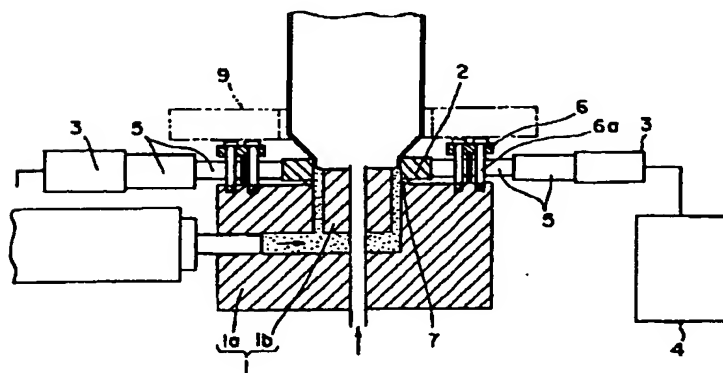
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 古沢 俊宏
千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株
式会社内

(72)発明者 秦 範男
埼玉県岩槻市笹久保新田550番地 株式会
社ブラコー内
(72)発明者 中山 秀伸
埼玉県岩槻市笹久保新田550番地 株式会
社ブラコー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.